Aus dem zahnärztlichen Institut der Universität Würzburg.

Retziussche Streifen und Störungen in der Verkalkung an Milchzähnen des Menschen, insbesondere Verkalkungsstörungen beim Übergang vom intrauterinen zum extrauterinen Leben

(Ein Beitrag zur Kariesfrage).

Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Wilhelm Martin

Zahnarzt aus Fulda

1939

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Berichterstatter: Professor Dr. med. et med. dent. J. Münch.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549802_0118

Es ist auffallend, daß an den Milchzähnen in der kurzen Gebrauchsperiode eine so starke Abkauung stattfindet, obwohl die Zähne durch die weiche Beschaffenheit der kindlichen Nahrung viel weniger beansprucht werden als die bleibenden Zähne. Ferner kann man feststellen, daß die Karies in dieser kurzen Zeit sehr häufig auftritt und schneller vorwärts schreitet als es bei den permanenten Zähnen durchschnittlich der Fall ist.

Ich möchte in dieser Arbeit auf einige histologische Besonderheiten bei den Milchzähnen hinweisen, die hier wohl eine große Rolle zu spielen scheinen.

Im Jahre 1835 fand Retzius die nach ihm benannten, im Schmelz gelegenen, Streifen. Er erkannte damals weder die Art der Entstehung, noch die Bedeutung für den Zahn. Erst Baume legte die Entstehung der Querstreifen in den Schmelzprismen klar und sagte, daß die Verkalkung dieser bräunlichen Streifen um ein geringes schlechter ist als die in den hellen Zwischenfeldern.

Meyer ist der Meinung, daß die Querstreifung einer Ruhepause in der Verkalkung entspricht und zwar mit einem Ruhestand des Organismus überhaupt, also mit dem nächtlichen Schlaf zusammenfiele. Er schreibt: „Es sind nämlich in jedem Prisma tatsächlich so viel Querstreifen vorhanden, wie die entsprechende Schmelzpartie Tage zu ihrer Entwicklung benötigt". Diese Vermutung kann für die feine Querstreifung ihre Richtigkeit haben. Es treten aber im Schmelz — fast in jedem Schliff erkennbar — besonders gut ausgeprägte Retziusstreifen auf, die dann einer längeren Pause in der Verkalkung entsprechen müßten. Diese Streifen kann man oft über weite Bezirke der Schmelzschicht verfolgen.

Die Anordnung der Retziusstreifen entspricht ihrer Genese. Nehmen wir an, daß sich schon ein kleines Zahnscherbchen gebildet hat, und es tritt nun eine Verkalkungsstörung ein. Es entsteht dann eine schlecht verkalkte Zone, die der Kontur der Zahnscherbe entspricht und in ihrer Stärke von der Dauer der Intensität der Störung

Abb. 1
zeigt einen solchen besonders kräftigen Retziusstreifen im Schmelz.

abhängig ist. Der Retziusstreifen verläuft im Längsschliff in spitzem Winkel von der seitlichen Schmelzdentingrenze gegen die Zahnhöcker und im Kauflächenabschnitt ungefähr parallel zur Zahnoberfläche.

Auch im Querschliff sind diese Retziusstreifen gut zu sehen. Sie verlaufen dann untereinander parallel „und das Bild gleicht dann dem Bild von den Jahresringen der Bäume, deren Entstehung der der Retziusstreifen so ähnlich ist" (Meyer).

Da nun der Zeitpunkt, zu dem die einzelnen Zahnteile verkalken, bekannt ist, so kann man aus der Lage des Streifens annähernd die Zeit der Verkalkungsstörung bestimmen. Diese Retziusstreifen gehören zum normalen histologischen Bild des Schmelzes. Man findet sie in jedem gesunden Zahn. Aber andererseits treten sie besonders zahlreich und gut ausgeprägt bei Allgemeinerkrankung im jugendlichen Alter auf, und es ist oft schwierig, die Grenze zwischen dem normalen und dem pathologischen zu ziehen.

Im Dentin wirken sich diese Verkalkungsstörungen ähnlich aus. Wir finden dort verschieden dicht verkalkte Lagen von Dentin,

ganz den Retziusstreifen im Schmelz entsprechend. Es sind dies hier die sogenannten Konturenstreifen oder die nach ihrem Entdecker benannten Owenschen Linien. Sie verlaufen im Querschnitt, genau wie die Retziusstreifen im Schmelz, parallel zum Dentinkörper. Von der Tatsache ausgehend, daß diese Owenschen Linien ihrer Lage nach in derselben Zeit gebildet werden wie die Verkalkungsstörungen im Schmelz, so kann man die gleiche Ursache für ihre Entstehung annehmen. Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß die Einlagerung der Kalksalze unregelmäßig, meist in Form von Kugeln, erfolgt ist. Diese umschließen unverkalkt gebliebene Dentinbezirke, die Interglobularräume, die entsprechend den Konturlinien angeordnet sind. Es sind schließlich ja nur gut ausgeprägte Owensche Streifen. Diese unverkalkt gebliebenen Räume zeigen nach Meyer im Innern den normalen Bau von Dentin, nämlich Grundsubstanz und Dentinkanälchen mit Odontoblastenfortsätze. Er bewies seine Ansicht an Hand von Mikroaufnahmen und spricht deshalb nicht von Interglobularräumen, sondern von „unverkalktem Interglobulardentin". Auch diese Verkalkungsstörungen können nicht als pathologisch bewertet werden, solange sie nicht gehäuft auftreten.

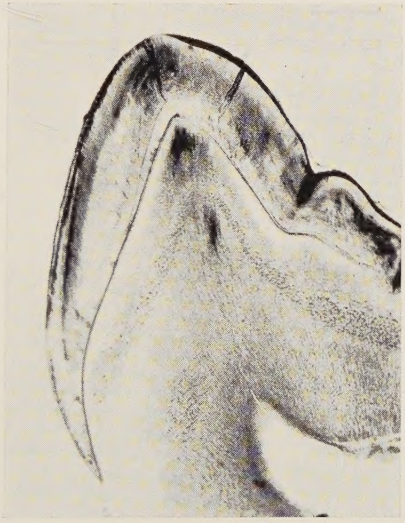

Abb. 2

Abbildung 2 zeigt einen Frontalschnitt durch einen unteren rechten zweiten Milchmolaren. Wir erkennen deutlich im Schmelz einen auffallenden Retziusstreifen und im Dentin entsprechend einen Saum von Interglobularräumen, der bandförmig durch das ganze Dentin zu verfolgen ist.

Wenn nun auch die Histologie der Milchzähne fast mit der der bleibenden Zähne übereinstimmt, so findet man immerhin einige Besonderheiten, die verdienen, hervorgehoben zu werden. Im Milchzahnschliff treten Retziusstreifen und Lamellen zahlreich auf, was auf eine schlechte Verkalkung des Schmelzes schließen läßt.

Mein verehrter Lehrer, Herr Professor Dr. Münch, wies darauf hin, daß bei Milchzähnen in fast allen Schliffen ein besonders kräftiger Retziusstreifen vorhanden ist und im Dentin die entsprechende Verkalkungsstörung in Form von Interglobulardentin. Da diese Störung ungefähr zur Zeit der Geburt stattgefunden haben muß, nannte Münch ihn Geburtsstreifen, der bedingt sein soll durch die Umstellung in der Ernährung des Kindes beim Übergang vom intrauterinen zum extrauterinen Leben.

Eine ähnliche Ansicht vertritt auch Stein (Wien). Er schreibt: „Der durch die Geburt herbeigeführte Übergang von intrauterinen zum extrauterinen Leben bedeutet in gewisser Beziehung einen Schock, der mitunter zur anatomischen Veränderung führt".

Mir wurde die Aufgabe zuteil, nachzuprüfen, ob dieser Übergang vom intrauterinen zum extrauterinen Leben tatsächlich solche Veränderungen in den Hartsubstanzen des Zahnes hervorruft.

Ehe ich auf meine Untersuchungen eingehe, möchte ich klarstellen, an welchen Zähnen und an welchen Stellen derselben man diese Veränderungen finden muß. Am besten richtet man sich nach dem Verkalkungsschema von Sicher-Tandler oder nach Rauber-Kopsch. Diese stellen die Verkalkung der Zähne zur Zeit der Geburt klar dar. Die Kronen der Milchschneidezähne sind schon fast ganz verkalkt, während die anderen Milchzähne ungefähr bis zur Mitte der Zahnkrone verkalkt sind. Es ist zu berücksichtigen, daß die Verkalkung auch gewissen Schwankungen unterworfen ist (z. B. Frühgeburt). Bei dem ersten bleibenden Molar hat die Ablagerung der Hartsubstanzen gerade begonnen. Es sind höchstens Teile der Höckerspitzen schon verkalkt. Diese Zähne scheiden also

von der Untersuchung aus. Es kommen für diese Arbeit nur Milchzahnschliffe in Frage.

Zur Untersuchung stellte ich von 130 Milchzähnen Schliffe her und zwar wurde keine Ebene bei der Herstellung der Präparate bevorzugt. Die Schliffe wurden weder gefärbt, noch mit Säure behandelt.

Die an den 130 Zahnschliffen gemachten Befunde bestätigen vollkommen die Ansichten von Münch und Stein. Ich fand bei 80% der Zähne den besonders stark ausgeprägten Retziusstreifen im Schmelz und bei 52,3% auch eine entsprechende Verkalkungsstörung im Dentin in Form von Interglobularräumen und zwar an den Stellen, die zur Zeit der Geburt in Verkalkung begriffen waren.

Es ist merkwürdig, daß die Störung in der Verkalkung am meisten im Schmelz auffällt, während der Saum von Interglobulardentin manchmal nur schwach zu erkennen ist. Darüber hat Kolde Untersuchungen vorgenommen, indem er die Schliffe in verdünnter Salpetersäure entkalkte und mit Hämatoxylin-Eosin färbte. Er stellte vor und nach der Behandlung mit der Säure Mikrophotographien her und verglich dann beide. Er schreibt: „In stärkstem Maße waren zahlreiche Owen'sche Konturenlinie besonders die, in deren Verlauf das Interglobulardentin lag, hervorgetreten. Vergleicht man nun dieses Sichtbarwerden von Owenschen Konturenlinien und neuen Interglobularbezirken nach der Entkalkung mit dem Auftreten gehäufter Retziusstreifen und der Prismenquerstreifung bei der Entkalkung des normalen gut verkalkten Schmelzes durch eine Karies, so liegt doch wohl die Vermutung nahe, daß es sich hier um Interglobularbezirke handelt, die nachträglich von der Pulpa aus verkalkt worden sind. Die sichtbar gebliebenen Interglobularbezirke wären also dann nur der Rest einer früher erheblich breiter gewesenen Interglobularzone".

Diese Nachverkalkung ist ganz gut verständlich, wenn man bedenkt, daß die Interglobularräume aus normalem, nur unverkalkten Dentin mit Odontoblastenfortsätzen bestehen. Daß diese Nachverkalkung aber nur im geringen Maße stattfindet, zeigen die Zahnschliffe. Es wäre aber immerhin eine Erklärung dafür, daß die Störung im Dentin oft weniger zu sehen ist als im Schmelz.

Kolde untersuchte transparentes Dentin, das auf Grund äußerer Reize gebildet wurde. Da die zu den Schliffen verwendeten Zähne

mehr oder weniger kariös und auch abgekaut waren, so haben seine Feststellungen auch für diese Präparate Gültigkeit.

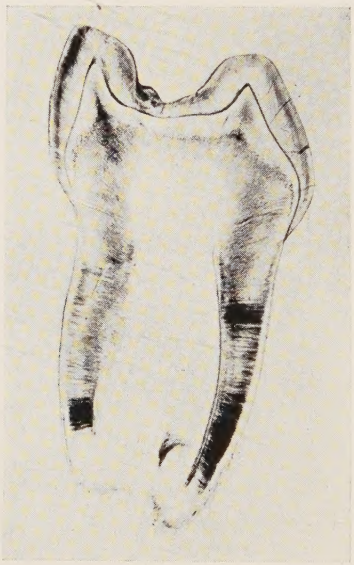

Abb. 3

zeigt einen Schliff durch einen unteren linken zweiten Milchmolaren. Die Verkalkungsstörungen sind in beiden Hartsubstanzen des Zahnes zu sehen.

Alle nun folgenden Übersichtsaufnahmen lassen die Störungen, die zur Zeit der Geburt entstanden sein müssen, deutlich erkennen.

Abb. 4
Schliff durch einen unteren rechten zweiten Molaren.

Abb. 5
zeigt, daß die Geburtslinien auch an Eckzähnen gut sichtbar sind.

In den beiden letzten Abbildungen (Abb. 6 und 7) zeige ich einen Schliff durch einen oberen zweiten Molar. Hier sind beide Linien gut sichtbar. Bei Abb. 7 in stärkerer Vergrößerung erkennt man den Retziusstreifen im Schmelz noch besser.

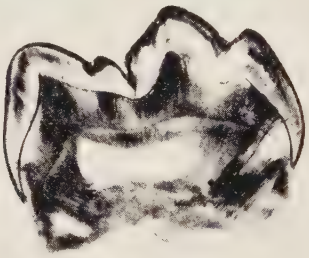

Abb. 6

Abb. 7

An allen gezeigten Aufnahmen erkennt man deutlich im Schmelz und auch im Dentin die beiden Linien, die die Verkalkung zur Zeit der Geburt darstellen. Denkt man sich den Teil über den Retziusstreifen im Schmelz fort, so begrenzt der von den Interglobularräumen gebildete Saum den Teil, des zur Zeit der Geburt schon verkalkten Teiles des Milchzahnes, des sogenannten Zahnscherbchens. Diese Feststellungen stimmen mit dem Verkalkungsschema der Milchzähne nach Sicher-Tandler und Rauber-Kopsch vollkommen überein. Es scheint also fast regelmäßig zur Zeit der Geburt eine Verkalkungsstörung einzutreten. An Hand einer großen Anzahl von Tierversuchen wissen wir, wie sehr empfindlich das wachsende Zahngebilde ist, und es wäre gut denkbar, daß die Umstellung in der Ernährung solche Verkalkungsstörungen mit sich bringen könnte.

Bei der Betrachtung der Schliffe fiel mir auf, daß beim zweiten Milchmolar diese Geburtslinien am kräftigsten ausgeprägt waren und auch am häufigsten vorkamen. Im Dentin erkannte man oft schon makroskopisch die Interglobularzone. Daraufhin errechnete ich das Vorkommen dieser Linien bei den einzelnen Zahnarten. Ich fand folgende Zahlen:

Art der Zähne	Auftreten des Geburtsstreifens im Schmelz	Auftreten der Geburtslinie im Dentin
I u. II	44,4%	16,7%
III	70 %	36,7%
IV	84,2%	47,4%
V	93 %	81,8%

Nun möchte ich hiermit die Untersuchungen von Oravecz über Karieshäufigkeit an Milchzähnen in Verbindung bringen. Er untersuchte in Budapest annähernd 5000 Kinder und kam zu folgendem Ergebnis:

Alter	Gesunde Milchzähne	kariöse Milchzähne
3—4 jähr.	70%	30%
4—5 "	45%	55%
5—6 "	22%	78%
6—6¾ "	20%	80%

Wir ersehen aus diesem Schema die hohe Kariesfrequenz und auch das rasche Ansteigen der Karies. Auf ähnliche Ergebnisse kam auch Tholuck in Frankfurt. Nun stellte Oravecz die Karieshäufigkeit der einzelnen Zahnarten fest und kommt zu sehr interessanten Resultaten. Er schreibt: „Am häufigsten war sie (die Karies) an den unteren zweiten Milchmolaren, weniger häufig an den ersten Milchmolaren, dann abnehmend an den oberen zweiten Milchmolaren, an den oberen ersten Milchmolaren, an den oberen Echzähnen ...".

Diese von ihm festgelegte Reihenfolge über das Auftreten von Karies an den verschiedenen Milchzahnarten, stimmt nun ganz mit der gefundenen Reihenfolge über die Häufigkeit des Geburtsstreifens an den einzelnen Zähnen überein. Es scheint also ein enger Zusammenhang zwischen beiden zu bestehen. Oravecz schreibt ferner, daß die Kariesfrequenz der einzelnen Zahnarten anscheinend mit der Struktur zusammenhängt und stellt fest, „daß auf den homologen Milchzähnen die Karies symmetrisch auftritt, was ohne Zweifel auf die gleichen Entwicklungsanomalien der identischen Zähne, auf deren geringe Widerstandsfähigkeit und somit auf die sich an den Zähnen offenbarenden auch zeitlich bestimmbaren Zeichen der Ernährungsstörungen der schwangeren Mutter oder des Säuglings hinweist".

Daß die Struktur der Zähne bei dem Auftreten der Karies eine Rolle spielt, ist nicht von der Hand zu weisen. Es ist die sogenannte innere Kriegsbereitschaft, Mellanby macht die Karieshäufigkeit direkt von der Verkalkung der harten Gewebe abhängig. Sie fand bei gut verkalkten Zähnen nur 28% Karies, bei den schlecht verkalkten dagegen 85%.

Für diese Vermutung sprechen auch verschiedene Tatsachen:

1. Wie kann man sich sonst erklären, daß von zwei Zähnen unter gleichen Verhältnisen der eine kariös wird, während man bei dem anderen keine Veränderung feststellen kann. Ich denke hier an die häufig auftretende Karies, an den Approximalflächen der Zähne.

2. Die Karies schreitet bei den Milchzähnen rascher vorwärts als bei den bleibenden Zähnen. Besonders fällt dies im Dentin auf, wo sie sich sehr rasch flächenhaft seitwärts ausdehnt (Münch).

3. Das oben erwähnte symmetrische Auftreten der Karies.

4. Ich habe einige Schliffe durch stark zerstörte Milchzähne mit zentraler Karies gelegt. Es standen nur noch schwache Dentin- und

Schmelzwände. Bei allen diesen Präparaten waren sowohl im Schmelz als auch im Dentin diese Verkalkungsstörung besonders kräftig ausgeprägt.

Aus diesen vier Punkten ist wohl zu ersehen, daß die Struktur der beiden Hartsubstanzen vielleicht eine viel größere Rolle spielt als man bisher angenommen hat. Gewiß, es gibt viele exogene Faktoren, die hier berücksichtigt werden müssen. Dies sagt schon die Definition der Karies von Miller, die auch heute noch Gültigkeit hat. Sie erklärt mehr den Kariesvorgang als die Kariesursache. Aber er schreibt in seinem Buch: „Ferner hat die Beschaffenheit der Nahrung einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Zähne. Ein weiterer Punkt, der in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen wäre, ist die chemische Zusammensetzung der Nahrung, insbesondere ihr Gehalt an den notwendigen Kalksalzen."

Wie sehr er recht behalten hat, beweisen die Ergebnisse der vielen Versuche von Euler, Mellanby, Münch u. a. an Ratten und Meerschweinchen mit Diätkost. Eine besondere Rolle spielen hierbei die Vitamine A, C, D und der nur wenig erforschte B-Komplex, außerdem noch vor allem der Kalk- und Phosphorstoffwechsel. Nach den neueren Untersuchungen scheint nicht die mengenmäßige Anwesenheit von den verschiedenen Stoffen in der Nahrung ausschlaggebend zu sein, viel wichtiger ist das Verhältnis der einzelnen Faktoren untereinander. Dies gilt vor allem auch für die Vitamine, deren Wirkungsweise noch nicht klargestellt ist. Wir wissen nur, daß ihre Anwesenheit notwendig ist, um die Zellen funktionstüchtig zu erhalten, und daß enge Beziehungen zwischen den Vitaminen und den Hormonen bestehen. Es muß also die Tätigkeit der endokrinen Drüsen mitberücksicht werden. Welche von den soeben angedeuteten Faktoren für diese Verkalkungsstörung beim Übergang vom intrauterinen zum extrauterinen Leben verantwortlich zu machen sind, muß erst noch erforscht werden.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Münch, spreche ich hiermit meinen verbindlichsten Dank für die Überlassung des Themas zu dieser Arbeit aus.

Literaturverzeichnis.

Enke: Beitrag zur Frage der Querstreifung der Schmelzprismen (Inaug.-Diss.).

Euler: Die ernährungsbedingten Schädigungen der Zähne. Zeitschr. f. Stomat. 1936, S. 1099.

Klussmann: Welche Maßnahmen sind nötig, damit wir den Gebißverfall an seiner Ursache fassen? Forrog-Blätter. 1936. Nr. 3.

Kolde: Besteht bei hypoplastischen Zähnen eine erhöhte Kariesbereitschaft? Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1937, Nr. 11.

Meyer: Normale Histologie und Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen.

Miller: Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde.

Münch: Klinik der konservierenden Zahnheilkunde.

— Die zahnärztliche Behandlung des Kindes.

— Richtlinien zur zahnärztlichen Betreuung des Kindes. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1938, Nr. 49.

Oravecz: Kariesuntersuchungen bei 3- bis 6jährigen Kindern. Zeitschr. f. Stomat. 1937, H. 16.

Stein: Schmelzschäden am Milchgebiß und ihre klinische Bedeutung. Ztschr. f. Stomat. 1936, H. 14/15.

Lebenslauf.

Am 21. Februar 1912 wurde ich als Sohn des Metzgermeisters Alois Martin und seiner Ehefrau Maria, geb. Böhm, zu Fulda geboren. Von 1918—1922 besuchte ich die Volksschule und trat dann in die Oberrealschule zu Fulda ein. Februar 1932 erhielt ich das Zeugnis der Reife. Im Wintersemester 1932/33 begann ich mein zahnmedizinisches Studium in Würzburg. Nachdem ich am 7. Juli 1933 die Ergänzungsprüfung aus der lateinischen Sprache am Neuen Gymnasium Würzburg bestanden hatte, legte ich im März 1934 die zahnmedizinische Vorprüfung ab. Im Juli 1936 erhielt ich die Approbation. Vom 15. Juni 1936 bis 30. November 1938 war ich als Assistent in Stuttgart—Bad Cannstatt bei Herrn Dr. Wohlgemuth tätig.

Würzburg, im Juli 1939.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Arbei selbständig und ohne fremde Hilfe verfaßt und auch keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die im Literaturverzeichnis angegebenen benützt habe.

Wilhelm Martin.